Aus dem Röntgeninstitut (Vorstand Oberarzt Dr. Kohler)
der chirurgischen Universitätsklinik München
(Vorstand: Professor Dr. Georg Magnus.)

Zur Strahlenbehandlung des Panaritiums.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
in der gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Wally Güth
aus Vacha (Rhön)

München 1940

Rudolph Müller & Steinicke, München.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Dekan:

Herr Professor Dr. Dabelow

Referent:

Dozent Dr. med. habil. Jäger.

Tag der mündlichen Prüfung:

16. September 1940.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meiner Mutter.

Die konservative und chirurgische Behandlung des Panaratiums hat in vielen Fällen keinen Erfolg. Sehr oft bleiben Versteifungen zurück oder der Chirurg sieht sich gezwungen, die Exartikulation einer Phalanx oder des erkrankten Fingers vorzunehmen. Für den Patienten bedeutet dies sehr oft eine Beeinträchtigung in der Ausübung seines Berufes, unter Umständen sogar den Verlust desselben, da ja gerade die handwerklichen Berufe am meisten von dieser Erkrankung betroffen werden. Um diese Folgen eines verschleppten Panaritiums zu verhindern, ist eine erfolgreichere Therapie nötig. Die Röntgenstrahlenbehandlung ist jetzt eine wertvolle Erweiterung der chirurgischen Maßnahmen.

Die Behandlung des Panaritiums erfordert eine genaue Kenntnis der zu Grunde liegenden pathologisch-anatomischen Verhältnisse:

Es handelt sich bei dieser Erkrankung um eine eitrige, hauptsächlich durch Staphylococcen und Streptococcen verursachte Entzündung an den Fingern. Sie entsteht nach kleinen Verletzungen, manchmal auch ohne Verletzung, analog dem Furunkel. Wir unterscheiden nach dem Sitz verschiedene Panaritien, von denen das *„Panaritium cutaneum"* das harmloseste ist. Es äußert sich in Form einer in den tiefen Schichten der Epidermis gelegenen Eiterblase, mit entzündlicher Reaktion der Cutis. Durch ein Weiterschreiten des Prozesses entsteht das *Panaritium subcutaneum,* bei welchem es zu einer Entzündung des Unterhautzellgewebes mit umschriebener eitriger Einschmelzung kommt. Es entwickelt sich bald ein dorsales Oedem. Frühzeitig bestehen Schmerzen, heftiger örtlicher Druckschmerz, noch ehe die akuten Erscheinungen einer Entzündung (Rötung, Schwellung, Eiterung) sichtbar werden. Die eigentümliche palisadenartige Anordnung des Gewebes auf der Beugeseite, wie sie *Hueter* nachgewiesen hat, begünstigt das Vordringen in die Tiefe, wodurch ein *Panaritium tendinosum* entstehen kann. Es ist wegen seiner späteren Folgen praktisch wichtig. Der Verlauf ist an die Ausbreitungswege innersalb der Sehnenscheiden gebunden. Ein

Uebergreifen vom Daumen und Kleinfinger auf den Unterarm führt zur Entstehung einer V-Phlegmone, während die tendinösen Panaritien des 2., 3. und 4. Fingers auf sich beschränkt bleiben.

Breitet sich der Prozeß in der Gegend des Gelenkes aus, so entwickelt sich das *Panaritium articulare.* Die Gegend über dem Gelenk ist bei der Entzündung vorgewölbt, die Gelenkflächen sind verstrichen, das Gelenk stellt sich in halbe Beugestellung. Bei frühzeitiger Entleerung des Eiters können die Gelenke beweglich bleiben, sonst kommt es zur Zerstörung des Knorpels und damit zur Versteifung.

Dringt der Eiter bis zum Periost vor, so entsteht das *Panaritium ossale,* welches meistens am Endglied vorkommt. Der Eiter sammelt sich unter dem Periost an, hebt es ab und stört so die Ernährung, sodaß der Knochen nekrotisch wird. In günstigen Fällen tritt der Gewebstod nur teilweise ein, sehr oft stirbt aber die ganze Phalanx ab. Die Beteiligung des Periosts bedingt eine erhöhte Schmerzhaftigkeit.

Bis vor einigen Jahren bestand die Behandlung des Panaritiums ausschließlich in der chirurgischen. Die Röntgenstrahlentherapie, die heute eine wertvolle Erweiterung derselben ist, läßt sich zurückführen auf *Heidenhain* und *Fried,* die im Jahre 1924 zum ersten Male eine größere sich auf 254 Fälle belaufende Arbeit über die Ergebnisse der Bestrahlung bei akut-eitrigen Entzündungen veröffentlichten.

1905 berichtete Pfahler über seine Beobachtung, die er nach einer Röntgenaufnahme bei einer schon 20 Jahre bestehenden Paronychie machte: sie heilte in kurzer Zeit aus.

Im Jahre 1930 veröffentlicht *Borak* einen Fall von Panaritium ossale, das nach kurzer Bestrahlung ausheilte. 1938 erschien von *Spitzenberger* eine größere ausführliche Arbeit über den Erfolg der Strahlenbehandlung bei Panaritien, jedoch befaßte sich diese Arbeit ausschließlich mit schweren, mit Knochenbeteiligung einhergehenden Panaritien. Günstige Erfolge hatten auch *Freund* und *Kingreen.*

Die Strahlenbehandlung der akut-eitrigen Entzündungen nahm ihren Ausgang von einer Beobachtung Heidenhains als eine langdauernde Eiterung im Becken nach einer Bestrahlung wesentlich nachließ. Sehr deutlich wurden *Heidenhain* und seinem Mitarbeiter *Fried* die Wirkung der Röntgenstrahlen als im Jahre 1924 das Befinden einer Schwerkranken mit paranephri-

tischem Abszeß und Pneumonie sich nach Bestrahlung unter rapider Fiebersenkung und Versiegen des Eiters in 48 Stunden schlagartig besserte. Es ist nun das Verdienst *Heidenhains* und *Frieds*, den Auftakt zur Bestrahlung der akut-eitrigen Entzündung gegeben zu haben. Vereinzelt sind schon früher Arbeiten über den Behandlungserfolg veröffentlicht worden, jedoch wurde ihnen keine weitere Bedeutung beigelegt und sie gerieten wieder in Vergessenheit.

Aus dem Behandlungserfolg durch Röntgenstrahlen ergaben sich drei Fragen:

1) Wie kommt überhaupt eine Heilung durch Röntgenstrahlen zustande?

2) Wie ist der weitere Entzündungsverlauf nach Einwirkung der Strahlen?

3) Wie ist der Verlauf der klinischen Symptome nach Strahleneinwirkung?

Die erste Frage ist viel erörtert worden, jedoch ist man zu einem einheitlichen Ergebnis noch nicht gekommen.

Heidenhain und *Fried* erklärten sich die günstige Wirkung mit Hilfe der Bakterizidie begründet durch die Versuche *Frieds*. Er entnahm vor und nach der Bestrahlung Serum von Patienten, gab in beide eine gleiche Anzahl Bakterien und wies nun nach, daß die Bakterien im bestrahlten Serum ganz oder teilweise abgetötet werden, während sie im unbestrahlten Serum sich hemmungslos vermehrten. Er stellte so eine merkliche Steigerung der Bakterien tötenden Kräfte des Serums fest, welche zuerst nach der Bestrahlung erkennbar wird, ihren Höhepunkt nach 12—48 Stunden erreicht hat und in 6—8 Tagen schwindet. Genau paralell damit geht der klinische Verlauf. Nach 22—24 Stunden Besserung des Allgemeinbefindens, stärkster Fortschritt der Heilung in 2 Tagen, Nachlassen der Heilungstendenz nach etwa 8 Tagen. Bei beiden Autoren bestand die Ansicht, daß es sich bei der Strahlenwirkung auf Entzündungen neben der örtlichen auch um allgemeine, d. h. immunisierende Vorgänge handeln müsse. Diese Ueberlegung fußte auf einer reinen klinischen Feststellung, nämlich dem schnellen Umschlag des Allgemeinbefindens in günstigen Fällen. Sturz des Fiebers innerhalb 12—24 Stunden in Form einer echten Krise.

Hohlfelder und seine Mitarbeiter haben die Versuche *Frieds* nachgeprüft und ein negatives Resultat erhalten. Ebenfalls gaben *Kohler, Fraenkel und Nissnyjewitsch* negative Resultate an. Sie fanden ferner, daß der von *Heidenhain* und *Fried* als steril befundene Eiter nicht steril war, ebenfalls wird von ihnen die Bakterizidie nach der Bestrahlung abgelehnt, da die in der Therapie üblichen Dosen keine Bakterizidie hervorrufen.

Pordes beschäftigt sich als erster mit dem Verhalten der Leukozyten bezw. des ganzen Entzündungsinfiltrates. Am Frosch wurde durch Injektion einer Aleueonataufschwemmung in Milch in den dorsalen Lymphsack von rana esculenta eine sterile Entzündung erzeugt. 24 Stunden nach der Injektion wurde das entzündliche Exsudat mittels einer Pravazspritze abgesaugt, in paraffinierte Ampullen gefüllt und diese luftdicht verschlossen. Die Ampullen wurden nun bestrahlt. Es ergab sich, daß in den bestrahlten Ampullen im Vergleich mit den unbestrahlten Kontrollen sowohl nach 6 als auch nach 24 Stunden deutlich vermehrter Leukozytenzerfall nachweisbar war. *Pordes* nimmt nun an, daß die heilende Wirkung der Röntgenstrahlen durch eine Destruktion des leukozytären und lymphocytenfiltrates zustande kommt. Durch den Zerfall von Leukozyten und Lymphozyten würden nach seiner Ansicht Abwehrkräfte frei, die vielleicht spezifisch sind.

Etwas später stellte *Mittermaier* seine Versuche an und kommt zu dem Ergebnis, daß die Zellanhäufung im bestrahlten Gebiet vermindert ist. Er benutzte zu seinen Versuchen die Fadenmethode beim Meerschweinchen, wobei ein in Argentum nitricum getrennter Katgutfaden durch die Haut gezogen wird. Außerdem setzte er künstliche Abszesse durch Injektion von Eiweiß-Kieselgurgemisch in die Haut von Kaninchen. Schließlich benutzte er noch Diphtherietoxinlösungen, die er beim Meerschweinchen intracutan spritzte. Bei allen Versuchen konnte er in den histologischen Schnitten eine Zunahme des Oedems neben zu Grundegehen vieler Zellen beobachten. Nach kleinen Dosen Steigerung der Phagozytose bei den polynukleären und eosinophilen Zellen. Mittermaier glaubt indes nicht an eine direkte Strahlenwirkung auf die Leukozyten, sondern erörtert die Möglichkeit des Zugrundegehens der Leukozyten durch verstärkte Lymphwirkung mit Zunahme des Oedems. Auch denkt er daran, daß die beim Zerfall der Leukozyten freiwerdenden Fermente das Zu-

grundegehen der Entzündungserscheinungen bedingen. Er knüpft an seine Versuche die Möglichkeit immunisatorischer Vorgänge. Er zeigte ferner bei seinen künstlich gesetzten Entzündungen, daß gegenüber den Kontrollen schon am vierten Tage das Bindegewebe sehr dicht und vielfaserig geworden ist und daß vielfach junge Bindegewebszellen zur Beobachtung kommen. *Mittermaier* hebt hervor, daß, wenn man zu einem späteren Zeitpunkt bestrahlt, wenn die reparativen Vorgänge schon bereits eingesetzt haben, diese außerordentlich angeregt werden.

Mischtschenko und seine Mitarbeiter stellten bei ihren Versuchen eine Steigerung des Leukozytenverfalls und der Phagozytose fest. Sie setzten durch Einspritzen von Staphylococcen und Diphtherietoxin in die Haut des Versuchstieres künstliche Abszesse, die sie laufend punktiereten und bestrahlten. Die Ergebnisse zeigen deutlich den erhöhten Leucocytenzerfall im Vergleich mit den Kontrolltieren. Es wurde eine Steigerung der Phagozytose festgestellt.

Bei den reaktiven Prozessen stellten *Mischtschenko* und seine Mitarbeiter fest, daß die Histiozyten schon nach zwei Tagen sehr lebhaft zunahmen. Diese Vermehrung der Gewebszellen wird von ihnen in direkten Zusammenhang mit der Zahl der zerfallenden Leucozyten gebracht. Diese hängt wiederum mit der Höhe der angewandten Röntgenstrahlendosen zusammen. Dieses Verhalten konnten sie beweisen. Bestrahlt man nämlich mit den hohen z. B. 80 % der menschlichen H.E.D. so entwickeln sich umfangreiche Phlegmonen. Bei Verwendung noch höherer Strahlendosen kam es nicht selten vor, daß Tieren, denen eine nicht letale Dosis einer virulenten Staphylococcenaufschwemmung injiziert worden war, an Septikämie eingingen. Sie sprechen dann von einem Barrierendurchbruch der Röntgenstrahlen. Damit ist durch das Experiment bestätigt, daß zu hohe Dosen den Erfolg der Entzündungsbestrahlung durch Schädigung der die Reparation einleitenden Bindegewebszellen in Frage gestellt ist.

Auf Grund experimenteller Untersuchungen gaben *Freund* und sein Schüler *Fukase* andere Erklärungen. Sie haben am Kaninchenbauch eine 10 cm lange Schnittwunde mit der Dosis von 8 H (400r) bei 3 mA und 170Kv bestrahlt. Die eine Hälfte der Wunde wurde bestrahlt, die andere unbestrahlt gelassen. Nach 24 Stunden war bereits ein deutlicher Unterschied im Heilverlauf des Bestrahlten und nicht Bestrahlten zu

sehen. Die Autoren untersuchten die Wunden in den ersten Tagen auch histologisch und da sie hierbei im bestrahlten Gebiet wenig Leucozyten fanden, kamen sie zu dem Ergebnis, daß die Entstehung von Entzündungszellen am Ort der Bestrahlung gehemmt sei und sie führen darauf den schnellen Heilverlauf zurück.

H. Buhtz konnte jedoch zeigen, daß die Leucozytenanreicherung in dem bestrahlten Gebiet im Gegenteil viel rascher und intensiver verläuft als in den nicht bestrahlten Teilen der Wunde. Der Irrtum von *Freund* und *Fukase* liegt nach dieser Meinung darin, daß sie spätere Stadien untersucht haben. Sie hatten ihre ersten Untersuchungen nach 5 Stunden vorgenommen, die entscheidenden sind wie *Buhtz* nachweisen konnte, die allerersten Stunden. Der Erfolg dieser schnellen Leucozytenanreicherung im bestrahlten Gebiet ist der, daß sich der Abbau des durch den Hautschnitt geschädigten Gewebes schneller vollzieht, daß das Gewebe durch die freiwerdenden proteolytischen Fermente der Leukozyten schneller gereinigt wird und so eine schnellere Heilung ermöglicht wird.

Es beobachteten *Buhtz, Tannenberg und Bayer* weiter, daß 6 Tage nach der Bestrahlung der bestrahlte Teil der Wunde wesentlich weiter abgeheilt ist, die Bindegewebsreaktion eine stärkere ist zu einer Zeit, wo der unbestrahlte Teil der Wunde noch reichlich freie Entzündungszellen und weniger reaktive Vorgänge zeigt.

Erwähnt werden soll noch, daß nach *Rößle* die Ansammlung und der Zerfall großer Leukozytenmengen die bakterielle Virulenz schwächt.

Bei objektiver Betrachtung aller Untersuchungsergebnisse:
Steigerung der Phygozytose,
Leukozytenanreicherung,
Vermehrung der proteolytischen Fermente,
Steigerung der Abwehrfunktion des erkrankten Gebietes und beschleunigte Gewebsproliferation hat man den Eindruck, daß es sich um Teilvorgänge handelt, die durch eine übergeordnete Reaktion ausgelöst werden. Es ist nun das Verdienst *Kohlers*, auf die Bedeutung der Verschiebung der H-Ionenkonzentration (also Gewebsumstimmung) bei einer Entzündung vor und nach der Röntgenbestrahlung hingewiesen zu haben.

Es ist bekannt, daß bei einer Entzündung durch die Verschiebung der H-Ionenkonzentration im Gewebe die Bewegung

der weißen Blutkörperchen beeinflußt wird. Nach *Schade* ist die Ausfüllung der Kalloide in den Gefäßwänden die direkte Ursache für die erhöhte Durchlässigkeit von Eiweiß und der Vermehrung des osmotischen Druckes. Das entzündliche Exsudat wird also durch beide Ereignisse bedingt. *Kohler* stellt nun fest, daß einerseits die Entzündung die Acidose des Gewebes erhöht, welche das entzündliche Oedem, die Leukozyteninfiltration und die Schmerzen hervorruft, und daß andererseits die Röntgenstrahlen zuerst eine weitere Erhöhung der ph-Ionenkonzentration verursachen, der jedoch bald eine Minderung folgt, die eine mehrtätige Dauer hat. Er konnte dieses durch seine Versuche beweisen.

Beim Färben mikroskopischer Schnitte fiel *Kohler* auf, daß sich die bestrahlten Präparate viel schlechter färben ließen als die unbestrahlten. Man mußte mit verstärkter Farblösung viele Stunden färben, um dieselbe Färbung zu erzielen wie bei unbestrahlten Präparaten. Aus dieser Acidophilie des Gewebes schloß Kohler auf eine Alkalose. Welche wichtige Bedeutung dieser Alkalose zukommt, wird später noch erörtert werden.

Kohler hat somit als erster auf die Bedeutung der Gewebsumstimmung durch den Einfluß der Röntgenstrahlen und den daraus entstehenden guten Heilverlauf hingewiesen.

Für die Beantwortung der 2. Frage, das weitere Verhalten der Entzündung nach Strahlenwirkung, ergaben die klinischen Beobachtungen, daß bei einer Entzündung, die nicht älter als 24 Stunden ist, keine weiteren Stadien der Entzündung auftreten und eine Rückbildung eintritt. Bei älteren Entzündungsstadien kommt es zu einer Abgrenzung und raschen Einschmelzung des Entzündungsherdes und zwar dann, wenn die Zellwanderung höhere Grade erreicht hat, wenn schon Eiter nachgewiesen ist. Die Einschmelzung vollzieht sich hier wieder in sehr kurzer Zeit, wir haben eine Abkürzung, ein Zusammendrängen des Entzündungsverlaufes vor uns.

Die dritte Frage nach dem Verlauf der klinischen Symptome nach Strahlenwirkung wird von den Patienten immer übereinstimmend beantwortet. Es tritt ein Nachlassen bis vollständiges Schwinden des Entzündungsschmerzes ein. Hierdurch und besonders durch das kritische oder lytische Abfallen des Fiebers stellt sich eine Besserung des Allgemeinbefindens ein.

Die Schmerzverhältnisse nach der Bestrahlung wurden zuerst von *Kohler* an Hand seiner Versuche so erklärt, daß es

durch die Röntgenbestrahlung zu einer Verschiebung der H-Ionenkonzentration im Blute nach der sauren Seite kommt, welches klinisch der Vermehrung des Schmerzes entsprechen würde. Wesentlich ist nun, daß dieser Bestrahlungsacidose nach einiger Zeit eine Alkalose folgt (wie sie *Krötz* nach Bestrahlung im Blute nachgewiesen hat), die der Acidose entgegenwirkt. Dieser Alkalose würde eine Verminderung des Schmerzes oder Schmerzlosigkeit entsprechen. Es stimmt mit den klinischen Beobachtungen überein.

Diese Annahme erfährt eine weitere Unterstützung durch die Untersuchungen von v. Gaza. Dieser hat versucht, durch künstliche Gewebsalkalisierung den Schmerz zu bekämpfen. Er benutzte dazu ein sec. Natriumphosphat, das er in punktierte Abszesse einspritzte, wodurch auch tatsächlich eine Beseitigung des Schmerzes auf 10 bis 20 Stunden eintrat.

Trotz der günstigen Beeinflussung des Krankheitsprozesses durch die Strahlenbehandlung ist diese nur in der Hand des Chirurgen eine wertvolle Therapie, denn ebenso wie die Produkte der degenerativen Entzündung immer entfernt werden müssen, so erfordern akut bedrohliche Zustände das Eingreifen des Chirurgen.

7 Berichte aus der Röntgenabteilung der Chirurgischen Universitätsklinik München demonstrieren den günstigen Heilverlauf durch Einwirkung der Röntgenstrahlen bei Panaritien.

Bei den beiden ersten Fällen handelt es sich um beginnende Panaritien.

Eine 22jährige technische Assistentin bemerkt am Morgen eine Anschwellung, Rötung und starke Schmerzhaftigkeit am zweiten rechten Finger. Am gleichen Tage noch Beginn mit Röntgenentzündungsbestrahlung, die in einer Strahlenmenge von 55 r und einer Filterung von 0,75 Cu + 3 mm Al. bestand. Die Spannung betrug 180 KV, der Fokusabstand 50 cm. Schon am anderen Tage gingen die Schmerzen, Schwellung und Rötung zurück. Es bestanden keinerlei weiteren Beschwerden.

Der nächste Fall betrifft ein beginnendes Panaritium articulare des Mittelgelenkes vom vierten Finger rechts bei einem

28jährigen Patienten, der sich vor acht Tagen eine kleine Rißwunde am vierten rechten Finger zugezogen hatte. Seit gestern bestehen Schwellung und Schmerzen. Der örtliche Befund ergibt eine spindelförmige Schwellung am Mittelgelenk, wodurch die Beweglichkeit des Fingers eingeschränkt ist. Es wurde nun mit Entzündungsbestrahlung begonnen, welche in der Verabreichung der gleichen Dosis wie beim vorhergenannten Fall bestand. Die Beschwerden gingen nach kurzer Zeit zurück, sodaß eine weitere Bestrahlung nicht nötig war.

In Uebereinstimmung mit den immer wieder gemachten guten Erfolgen beweisen auch diese beiden Fälle, daß sich gerade das beginnende Panaritium durch Einwirkung der Röntgenstrahlen überraschend schnell zurückzubilden pflegt. Zu bemerken ist jedoch, daß der Arzt sehr selten ein Frühstadium des Panaritiums zu behandeln hat, wenn der Patient nicht durch allzu große Schmerzen veranlaßt wird, den Arzt aufzusuchen.

Bei einem weiteren Fall handelt es sich um einen 19jährigen Patienten, der sich am linken Zeigefinger verletzte, was zur Entzündung eines Panaritium subcutaneum führte. Vor acht Tagen wurde incidiert, jedoch bestanden die Schmerzen und die Eiterung weiter. Der Patient wird deshalb in die Klinik zur Bestrahlung überwiesen. Der örtliche Befund ergibt im Bereiche des 5. linken Fingers an der volaren Seite ein stark eiterndes Panaritium subcutanum. Es besteht die Gefahr, daß der Eiter in die Tiefe vordringt. Sofortiger Beginn mit Röntgenentzündungsbestrahlung, die dreimal in Abständen von 2 Tagen mit je 80 r wiederholt wurde. Nach 8 Tagen war das Panaritium völlig abgeheilt.

Beim nächsten Fall bestand neben einem Panaritium eine Lymphangitis. Der Patient hatte sich durch ein Metallstück eine Rißwunde am rechten Zeigefingerendglied zugezogen, worauf sich ein Panaritium mit Lymphangitis am ganzen Arm entwickelte. Die Behandlung, die in Salbenverbänden, Alkoholumschlägen sowie Ruhigstellung bestand, war erfolglos, weshalb der Patient nun zur Bestrahlung überwiesen wird. Bei der röntgenologischen Untersuchung fand sich keine Knochenbeteiligung. Klinisch bestand am rechten Zeigefinger eine Schwellung mit rötlich livider Verfärbung der distalen Hälfte. Außerdem fanden sich fleckige Verfärbungen an der Innen- und radialen Seite des ganzen Armes bis zur Achselhöhle

hinauf. Die Venen waren als harte Stränge zu fühlen. Nach im ganzen drei Bestrahlungen, die mit 80 r durchgeführt wurden, war bereits der Krankheitsprozeß abgeklungen. Charakteristisch für den ganzen Bestrahlungseffekt ist, daß zunächst immer bei den objektiven Zeichen eine Besserung an den Ausläufern eintritt, das bedeutet in diesem Falle, daß beim Panaritium mit Lymphangitis zunächst die Lymphangitis schwindet.

Ein anderer Fall behandelt ein beginnendes Panaritium ossale et articulare. Vor zwei Monaten hatte sich der Patient einen Fremdkörper in den Nagelfalz gestoßen. Es traten bald Schmerzen, Rötung, Schwellung und sehr starke Eiterung ein, weshalb der Nagel entfernt wurde. Die Entzündung schritt jedoch weiter und führte zu einer Phlegmone. Der Patient wird nun, da eine Absetzung des Fingers in Frage käme, zunächst der Röntgenbestrahlung unterzogen. Der örtliche Befund stellte eine starke Schwellung des Endgliedes und des Nagelbettes neben einer starken Eiterung fest. Röntgenologisch fand sich eine unklare Darstellung der Basisbegrenzung des rechten Mittelfingers und leichte beginnende entzündliche Veränderungen in der Knochenstruktur. Die Röntgenentzündungsbestrahlung die wiederum mit 80 r durchgeführt wurde, brachte schon nach der ersten Bestrahlung einen Erfolg. Der bis dahin fast unerträgliche Klopfschmerz ließ wesentlich nach, um nach der zweiten Bestrahlung ganz zu verschwinden. Die anderen örtlichen Entzündungssymptome besserten sich zusehends, sodaß nach der sechsten Bestrahlung die Behandlung abgebrochen werden konnte.

Dieser Fall zeigt sehr deutlich, wie nützlich die Röntgentherapie dann werden kann, wenn schon der Chirurg an das Radikalmittel die Amputation denken muß.

Ein weiterer Fall berichtet über ein Panaritium ossale am rechten Daumen, welches sich ein 62jähriger Patient durch einen Betriebsunfall zugezogen hatte. In den zerklüfteten Weichteilen der Fingerkuppe finden sich noch zahlreiche metalldichte Splitter. Eine gröbere Knochenverletzung besteht nicht. Röntgenologisch ist am rechten Daumenendglied eine Defektbildung an der dorsalen Seite der Basis des Endgliedes mit ausgezogener Kante zu sehen. Außerdem findet sich eine Athrophie in Form kleinster Aufhellungen an der Streckseite des Endgliedes des rechten Daumens. Trotz mehrmaliger Incisionen blieb die Beweglichkeit des Fingers mäßig und es trat keine Besserung ein. Eine jetzt einsetzende Röntgenthera-

pie mit einer Strahlenmenge von 55 r hatte nach 3 Wochen vollen Erfolg. Die Beweglichkeit des Fingers war wieder hergestellt und die Entzündungserscheinungen abgeklungen, sodas der Patient seiner Arbeit wieder nachgehen konnte.

Bei dem letzten angeführten Fall entstand bei einem 41-jährigen Krankenpfleger nach einer geringfügigen Verletzung ein Panaritium ossale am linken Daumen. Zunächst schwoll der Daumen sehr stark an, es bestanden große Schmerzen und Eiterung. Eine 8tägige konservative Behandlung mit grauer Salbe und Alkoholverbänden blieb wirkungslos. Die jetzt angefertigte Röntgenaufnahme stellte an der volaren und ulnaren Begrenzung des Daumens dicht distal der Mitte einen wie ausgestanzt aussehenden länglich ovalen Aufhellungsherd in dem Spongiosabälkchen fast kalkdicht zu erkennen waren fest. Röntgenologisch erweckte das Ganze den Verdacht auf einen entzündlichen Knochenherd mit Sequesterbildung. Eine am gleichen Tag ausgeführte Incision bewirkte zunächst einen Rückgang der Geschwulst, die jedoch nach 5 Tagen erneut auftrat. Das Röntgenbild ließ jetzt eine starke Atrophie am Endgelenk neben kleineren Aufhellungen erkennen. Diese Feststellung ließ auf eine Sequesterbildung schließen. Die nun einsetzende Röntgenentzündungsbestrahlung war nach vier Bestrahlungen erfolgreich. Wiederum ließen zuerst die Schmerzen nach, dann gingen die Schwellung und Sekretion zurück. Nach 4 Wochen war die Wunde abgeheilt und der Knochen weitestgehend regeneriert.

Ueber die Prognose der Regeneration des Knochens beim Panaritium ossale ist die Feststellung, ob und wie weit der Knochen angegriffen ist, von besonderer Bedeutung. *Palugay* gibt hier drei verschiedene Kategorien an:

1. Entkalkung der Endphalanx,
2. Destruktion der mittleren und distalen Anteile der Endphalanx ohne Läsion im Gelenk.
3. Läsion des Knochens im Gelenkbereich.

Fall 1 und 2 zeigen sehr gute Heilungstendenz und Regeneration des Knochens, während Fall 3 zu den wesentlich ungünstigeren Fällen zählt. Bei Knochendestruktion tritt der Erfolg sehr rasch ein, es dauert meistens nur 3—4 Wochen bis zur Regeneration des Knochens.

Bei im ganzen 20 bestrahlten Panaritien in der Röntgenabteilung der Chirurgischen Universitätsklinik München war die Bestrahlung in 15 Fällen erfolgreich. Bei zwei bestrahlten Fällen ergab sich ein negatives Ergebnis. Drei Patienten waren zur weiteren Bestrahlung nicht erschienen. Es muß angenommen werden, daß sich der eine Mißerfolg, bei dem es sich um ein Panaritium nach Erfrieren handelte. auf trophische Störungen zurückführen läßt, wofür auch eine Beobachtung *Spitzenbergers* spricht, der ebenfalls bei einem Panaritium und gleichzeitig bestehender Syringomyelie keinen Erfolg der Bestrahlung sah. Bei dem anderen Fall handelte es sich um ein rezidivierendes Panaritium ossale, bei dem sich eine ausgedehnte Phlegmone entwickelt hatte.

Die Bestrahlungstechnik bei den behandelten Panaritien umfaßt im wesentlichen 5 Punkte:

Das Bestrahlungsfeld wurde stets größer gewählt, als es dem eigentlichen Krankheitsherd entsprach, weil einerseits die Krankheitserreger sich meistens schon weiter ausgebreitet haben, als der sichtbaren Reaktion entspricht und andererseits durch die Bestrahlung des umliegenden Gewebes ein kleiner Entzündungsreiz gesetzt wird, der künstlich den Bindegewebsapparat aktiviert und so der weiteren Ausbreitung der Entzündung Einhalt gebietet.

Ueber den Zeitpunkt des Einsetzens der Bestrahlung lehren die behandelten Fälle immer wieder, daß die Erfolge umso besser sind, je früher die Bestrahlung beginnt.

Bestrahlt wurde in unseren Fällen mit 180 KV und einer Filterung von 0,75 Cu + 3 mm Al. Der Fokusabstand betrug 35—50 cm.

Die Strahlenmenge richtet sich immer danach, ob es sich um einen akuten oder schon länger bestehenden Prozeß handelte. Bei akuten Prozessen wurde die kleinstmöglichste Dosis angewandt, 50—55 r, bei etwas chronischer verlaufenden Entzündungen würde mit 80 r bestrahlt.

Die Wiederholung einer Bestrahlung wurde um so früher vorgenommen, je akuter der Prozeß war, jedoch bestahlte man nicht vor dem zweiten Tag. Bei chronischen Eiterungen wartete man etwas länger ab.

Ein Ueberblick über die Literatur und die eigenen Erfahrungen beweisen, daß die Röntgenentzündungsbestrahlung des Panaritiums überraschende und wertvolle Ergebnisse auch dann noch hatte, als die chirurgische Behandlung nicht mehr ausreichend war. Dies bedeutet, daß die Strahlentherapie eine wertvolle Erweiterung der chirurgischen Maßnahmen ist und daß somit durch eine richtige Zusammenarbeit des Chirurgen und Röntgenologen bessere Erfolge in der Behandlung des Panaritiums zu erzielen sind, als dies bisher der Fall war.

Herrn Dr. med. habil. *Kohler* danke ich für die Ueberlassung des Themas, Herrn Dozenten Dr. med. habil. *Jäger* für die Uebernahme des Referates und Herrn Dr. med. *Günsel* für die Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit.

Borak, Fortschr. auf dem eb. d. Röntgenstr. 33 S. 983.
Buhtz, Frank. Z. Path. 44 : 57.
Freund, Strahlenth. 33 : 375. 40 : 33, 60 : 19
Fried, Strahlenth. 26 : 484, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen 35
Fraenkel und Nissenjewitsch, Strahlenth. 24 : 87
Fukase, Strahlenth. 30 : 102
Gaza, v. und Brandi, Klinische Wochenschr. 1927 : 11, 1926 : 1123.
Heidenhain, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. 35
Heidenhain und Fried, Strahlenth. 24 : 37
Hohlfelder, Fortschr. auf dem Geb. d. Röntgenstr. 35
Kingreen, Dt. Zeitschr. f. Chirurgie 197 : 10
Kohler, A., Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen 35
Klinische Wochenschrift 1925
Krötz, Strahlentherapie 22 : 319
Mittermaier, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 203/204
Mischtschenko, Strahlentherapie, 43 : 401
Milani, Strahlentherapie 43 : 401
Palugyay, Einführung i. d. Röntgenth. chirurgischer Erkrankungen, Thieme 1931 und Wiener med. Wochenschr., 1929 : 963.
Pfahler und Kapo, ref.: Ztbl. f. Radiol. 19 : 214.
Pordes, Strahlenth., 33 : 147. 24 : 73
Rössle, Referat über Entscheidung, Verh. Ges. Path. 19 (1923); 18
Spitzenberger, Strahlentherapie 62 : 174
Tannenberg u. Bayer, Strahlentherapie 47 : 409.

Lebenslauf.

Am 21. April 1915 wurde ich in Malmerz/Thür. geboren. Ich besuchte das Reform- und Realgymnasium zu Vacha (Rhön) und bestand im Februar 1935 die Reifeprüfung. Nach Ableistung meiner Arbeitsdienstzeit begann ich das medizinische Studium an der Universität Jena. Nach bestandenem Vorphysikum studierte ich drei Semester in Hamburg. Nach dem Physikum blieb ich zwei Semester in Innsbruck. Die letzten drei Semester studierte ich in München, wo ich am 22. Juni 1940 das Staatsexamen bestand.